

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-125554

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

③ 公開 平成1年(1989)5月18日

F 02 M 27/08

B-7604-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 燃料微粒化装置

① 特 願 昭62-283876

② 出 願 昭62(1987)11月10日

⑦ 発 明 者 数 納 宏 紀 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日本電子機器株式会社  
内  
⑦ 発 明 者 小 林 一 光 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日本電子機器株式会社  
内  
⑦ 発 明 者 青 木 義 則 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日本電子機器株式会社  
内  
⑦ 発 明 者 桜 井 治 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日本電子機器株式会社  
内  
⑪ 出 願 人 日本電子機器株式会社 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1  
⑭ 代 理 人 弁理士 広瀬 和彦 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

燃料微粒化装置

2. 特許請求の範囲

(1) 超音波振動を発生させる発振素子と、該発振素子の一端に設けられ、該発振素子の超音波振動を増幅させるホーンと、前記発振素子の他端に設けられ、該ホーンに対して振動バランスをとるバランスと、前記ホーンの先端に設けられ、噴射弁から吸気通路内に噴射された燃料の微粒化を促進させる振動子と、該振動子を吸気通路内に位置決めすべく、前記ホーンの基端側に設けられた取付ブラケットとからなる燃料微粒化装置において、前記バランスの外周側には超音波振動によって発生する熱を放散させる放熱フィン設けたことを特徴とする燃料微粒化装置。

(2) 前記振動子が吸気通路内に位置し、前記バランスが吸気通路外に位置するように、該吸気通路の軸線と直交する方向に前記取付ブラケットを介して取付けられ、前記放熱フィンが外気に臨む

ように構成してなる特許請求の範囲(1)項記載の燃料微粒化装置。

(3) 前記振動子が吸気通路内の上流側に位置し、前記バランスが放熱フィンと共に吸気通路内の下流側に位置するように、該吸気通路の軸線と平行な方向に前記取付ブラケットを介して取付けられ、前記振動子で微粒化された燃料を前記放熱フィンに衝突させ、蒸発混合を促進させるように構成してなる特許請求の範囲(1)項記載の燃料微粒化装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えば自動車の吸気管に配設され、噴射弁から吸気通路内に噴射された燃料を微粒化するのに用いて好適な燃料微粒化装置に関する。

(従来技術)

一般に、特開昭61-192845号公報等において、超音波振動を発生させる発振素子と、該発振素子の一端に設けられ、該発振素子の超音波振動を増幅させるホーンと、前記発振素子の

他側に設けられ、該ホーンに対して振動バランスをとるバランスと、前記ホーンの前端に設けられ、噴射弁から吸気通路内に噴射された燃料の微粒化を促進させる振動子と、該振動子を吸気通路内に位置決めすべく、前記ホーンの後端側に設けられた取付ブラケットとからなる燃料微粒化装置は知られている。

この種の燃料微粒化装置では、振動子が吸気通路内で噴射弁と対向するように配設され、該噴射弁から噴射された燃料の微粒化（霧化）を振動子の超音波振動でさらに促進させることによって、この燃料を吸入空気と均一に混合させ、エンジンの燃焼効率等を向上させるようにしている。

（発明が解決しようとする問題点）

ところで、燃料微粒化装置では、発振素子によって発生される超音波振動の周波数を高くすればする程、周波数に対応して燃料の微粒化が促進されることが知られている。

然るに、上述した従来技術では、発振周波数を高くすると、超音波振動による発熱量が増大し、

発振素子の特性が変化して寿命が低下してしまい、発振周波数をそれ程高くできないという問題がある。

また、吸気通路の途中にL字形状の屈曲部等が存在する場合、この屈曲部の上流側で燃料を微粒化させても、この燃料が屈曲部の内壁に壁膜流となって付着することがあり、この壁膜流は大きな液滴となって吸入空気と共にシリンダ内に吸込まれ、不完全燃焼の原因になるという問題がある。

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明は発振周波数を高くして発熱量が増大しても、この熱を効果的に放散することができ、発振素子の特性変化を防止でき、燃焼効率等を大幅に向上できるようにした燃料微粒化装置を提供するものである。

（問題点を解決するための手段）

上述した問題点を解決するために本発明が採用する構成の特徴は、バランスの外周側に超音波振動によって発生する熱を放散させる放熱フィンを設けたことにある。

（作用）

超音波振動によって発生する熱を放熱フィンにより外部に放散できるから、バランスをホーン等と共に効果的に冷却でき、発振素子が高温にさらされるのを防止できる。

（実施例）

以下、本発明の実施例を第1図ないし第3図に基づいて説明する。

第1図および第2図は本発明の第1の実施例を示している。

図において、1はエンジンの吸気側に設けられる吸気管を示し、該吸気管1はスロットルボディまたは吸気マニホールド等からなり、その内側には吸気通路2が形成されている。そして、該吸気通路2は吸気弁等を介してエンジンのシリンダ（いずれも図示せず）内と連通し、エアクリーナ（図示せず）によって清浄化された空気（外気）を矢示A方向にシリンダ内へと吸込ませるようになっている。また、該吸気管1には吸気通路2の途中に位置してベンチュリ部1Aが設けられ、該

ベンチュリ部1Aは吸気通路2の通路面積を縮小させ、吸入空気の流速を速めるようになっている。

3はベンチュリ部1Aよりも上流側に位置して吸気管1内に回動可能に設けられたスロットルバルブを示し、該スロットルバルブ3はアクセルペダル（図示せず）等の踏込み操作によって回動し、シリンダ内へと吸気通路2を介して吸込まれる吸入空気流量の調整を行うようになっている。4はベンチュリ部1Aの部位に位置して、吸気管1に取付けられた噴射弁を示し、該噴射弁4は燃料配管5からの燃料Fを後述の振動子13に向けて、吸気通路2の軸線O-Oとほぼ直交する方向に噴射ノズル4Aを介して噴射するようになっている。

6は噴射弁4と対向するように、吸気管1のベンチュリ部1Aに軸線O-Oと直交する方向に配設された燃料微粒化装置を示し、該燃料微粒化装置6は第2図にも示す如く、超音波振動を発生させる発振素子としての圧電素子7、7と、該各

圧電素子7の軸方向両側に配設され、該各圧電素子7をワッシャ8等を介してボルト9、ナット10により挟持したホーン11および中空のバランス12と、該ホーン11の先端に一体的に設けられ、ステンレス板等の金属板を半円形状に湾曲させることにより形成された振動子としての振動板13と、ホーン11の基端側に位置し、振動に関与しない14。該長部位に設けられた取付ブラケット14と、バランス12の外周側に設けられた円板状の放熱フィン15、15、…とから大略構成されている。

そして、該燃料微粒化装置6は取付ブラケット14を介して吸気管1にねじ止めされ、振動板13は吸気通路2内で噴射弁4の噴射ノズル4Aと対向し、バランス12は各放熱フィン15と共に吸気管1外に突出して外気と接触するようになっている。また、前記ボルト9はバランス12および各圧電素子7等の内側に挿通され、その両端側はホーン11のねじ穴11Aおよびナット10に螺着され、これによって各圧電素子

7にホーン11、バランス12間で所定の軸方向荷重を付与するようになっている。

ここで、該燃料微粒化装置6は各圧電素子7に外部から、例えば40～60kHz程度の高周波電圧を印加することにより、縦方向(軸方向)の超音波振動を発生させ、この振動はホーン11によって増幅され、振動板13に伝えられると共に、バランス12によってホーン11等に対する振動バランスが取られる。そして、振動板13はその内側表面に噴射弁4から噴射された燃料を超音波振動によって、例えば10μm程度まで微粒化させ、この微粒化された燃料Fを矢示A方向に吸入されてくる空気と混合させて均一な混合気を形成する。また、バランス12に設けた各放熱フィン15は前記超音波振動によってホーン11やバランス12等が発生する熱(例えば90℃程度)を外部に放散させ、ホーン11やバランス12等を、例えば60℃以下まで冷却させるようになっている。

本実施例は上述の如き構成を有するもので、

燃料微粒化装置6により噴射弁4から噴射された燃料Fの微粒化を促進する点においては従来技術によるものと格別差異はない。

然るに本実施例では、燃料微粒化装置6のバランス12外周側に複数の放熱フィン15、15、…を設け、該各放熱フィン15をバランス12および各圧電素子7等と共に吸気管1外に突出させ、これらを外気と接触させるようにしたから、各圧電素子7からの超音波振動によりホーン11やバランス12等が発生する熱を各放熱フィン15によって効果的に外部に放散させることができ、例えば40～60kHz程度の高周波電圧を各圧電素子7に印加しても、ホーン11やバランス12等を60℃以下まで確実に冷却でき、各圧電素子7が高温にさらされて、特性が変化し、寿命が低下する等の問題を解消できる。

従って本実施例では、従来技術よりもさらに高い高周波電圧を各圧電素子7に印加して、該各圧電素子7から発生される超音波振動の発振周波数をさらに高めることができ、これによって、燃料

Fの微粒化をさらに促進させて、10μm程度まで確実に微粒化でき、均一な混合気を形成させて燃焼効率を向上できる等、種々の効果を実現する。

次に、第3図は本発明の第2の実施例を示し、本実施例の特徴は燃料微粒化装置を吸気通路内に該吸気通路の軸線と平行となるように配設したことにある。

図中、21はエンジンのシリンダを示し、該シリンダ21上にはシリンダヘッド22が搭載され、該シリンダヘッド22にはシリンダ21内を摺動するピストン23の往復動に応じて、吸気口22Aからシリンダ21内に混合気を吸込させる吸気弁24と、シリンダ21内で混合気を燃焼(爆発)させることにより発生する排気ガスを排気口22B側に排気させる排気弁25とが設けられている。26はシリンダヘッド22の排気口22Bに接続された排気マニホールド等の排気管を示し、該排気管26には排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素センサ27が取り付けられている。

28はシリンダヘッド22の吸気口22Aに

接続された吸気管を示し、該吸気管28はスロットルボディおよび吸気マニホールド等からなり、その内側には吸気通路29が形成されている。そして、該吸気管28には吸気通路29の途中に位置して噴射弁取付部28Aおよびベンチュリ部28Bが設けられ、該ベンチュリ部28Bの下流側には略L字形状の屈曲部28Cが形成されている。30は噴射弁取付部28Aよりも上流側に位置して、吸気管28内に回動可能に設けられたスロットルバルブを示し、該スロットルバルブ30は前記第1の実施例で述べたスロットルバルブ3と同様に矢示A方向に吸込まれる吸込空気流量の調整を行うようになっている。

31は吸気管28の噴射弁取付部28A内に設けられた噴射弁を示し、該噴射弁31は吸気通路29の軸線にほぼ平行となるように配設され、後述する燃料微粒化装置33の振動板37と対向するようになっている。そして、該噴射弁31は燃料配管32からの燃料Fを噴射ノズル31Aを介して下流側の振動板37に向け噴射するように

なっている。

33は噴射弁31から噴射された燃料Fを微粒化すべく、該噴射弁31に対向して吸気通路29内に配設された燃料微粒化装置を示し、該燃料微粒化装置33は前記第1の実施例で述べた燃料微粒化装置6とほぼ同様に、発振素子としての圧電素子34、ホーン35、バランサ36、振動子としての振動板37および取付ブラケット38等からなり、バランサ36の外周側には放熱フィン39、39、一が設けられている。然るに、該燃料微粒化装置33は取付ブラケット38が細長い板状に形成され、該取付ブラケット38の左、右両端側は、例えばスロットルボディと吸気マニホールドとの間にガスケット（図示せず）等を介して挟持され、吸気通路29の途中に混合気の流通を許すようにして固定されている。そして、該燃料微粒化装置33は噴射弁31の下流側で吸気通路29の軸線と平行な方向に配設され、ホーン35は振動板37が噴射弁31Aの噴射ノズル31Aと僅かに偏心して対向するように

吸気通路29内の上流側に位置し、バランサ36は各放熱フィン39と共に吸気通路29内の下流側で屈曲部28Cの近傍部に位置するようになっている。

かくして、このように構成される本実施例でも、前記第1の実施例とほぼ同様の作用効果を得ることができるが、特に本実施例では、燃料微粒化装置33を吸気通路29の軸線と平行となるように配設し、バランサ36に設けた各放熱フィン39を吸気管28の屈曲部28C近傍部に位置させたから、下流の如き作用効果を得ることができる。

即ち、燃料微粒化装置33の振動板37により微粒化を促進された燃料Fは矢示A方向の吸入空気と混合しながら下流側に流動し、各放熱フィン39と衝突するようになる。そして、該各放熱フィン39は超音波振動によって発生する熱を周囲に放散しているから、この熱により前記微粒化された燃料Fをベーパー状に蒸発気化させて、燃料Fの微粒化をさらに促進でき、吸入空気とともに

均一に混合した混合気を形成することができる。従って、微粒化された燃料Fが従来技術の如く屈曲部28Cの内壁に壁膜流となって付着するのを防止でき、各放熱フィン39からの熱を有効に利用して燃焼効率を大幅に向上させることができる。

なお、前記各実施例では、振動子としての振動板13(37)を半円形状に湾曲させて形成するものとして述べたが、該振動板13(37)は他の形状に形成してもよく、例えば円筒状に形成し、先端側に噴射ノズル4A(31A)の挿入穴を穿設するようにしてもよい。また、振動板13(37)は第3図中に示す如く噴射弁4(31)と僅かに偏心して対向させてもよく、あるいは正対させるようにしてもよい。

さらに、前記各実施例では、発振素子としての圧電素子7(34)を2個設けるものとしたが、圧電素子7(34)の個数は1個または3個以上としてもよく、また圧電素子7(34)に替えて磁歪振動子等の発振素子を用いてもよい。

(発明の効果)

以上詳述した通り、本発明によれば、バルンサの外周側に超音波振動によって発生する熱を放散させる放熱フィンを取付けたから、発振素子の発振周波数をさらに高くした場合でも、ホーンやバルンサ等を効果的に冷却でき、発振素子の特性変化を防止できる上に、燃料の微粒化をさらに促進することが可能となる。また、放熱フィンをバルンサ等と共に吸気通路内に配設することにより、放熱フィンからの熱で微粒化された燃料を蒸発させて、吸入空気とより均一に混合させることができ、燃焼効率を大幅に向上できる。

4. 図面の簡単な説明

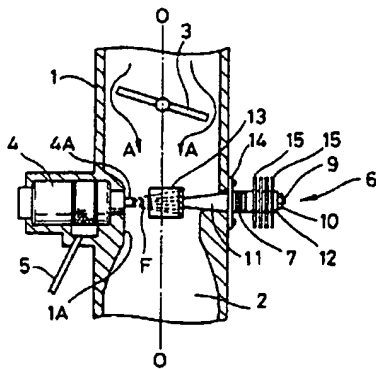
第1図および第2図は本発明の第1の実施例を示し、第1図は燃料微粒化装置を取付けた吸気管の要部を示す縦断面図、第2図は燃料微粒化装置を拡大して示す縦断面図、第3図は第2の実施例を示す燃料微粒化装置を取付けた吸気管等の縦断面図である。

1, 28...吸気管、2, 29...吸気通路、

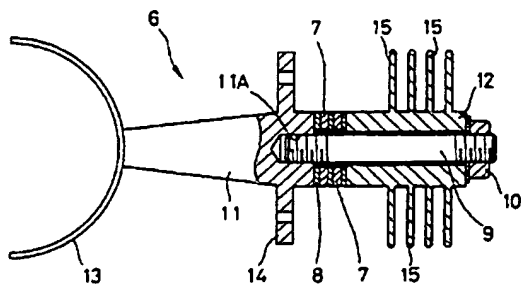
4, 31...噴射弁、6, 33...燃料微粒化装置、7, 34...圧電素子(発振素子)、11, 35...ホーン、12, 36...バルンサ、13, 37...振動子(振動板)、14, 38...取付ブラケット、15, 39...放熱フィン、21...シリンダ、22...シリンダヘッド、23...ピストン、26...排気管、28C...屈曲部。

特許出願人 日本電子機器株式会社  
代理人 弁理士 広瀬和彦  
同 中村直樹

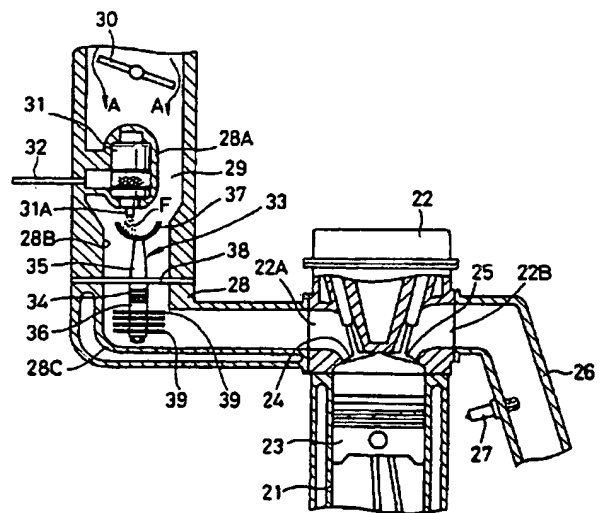
第1図



第2図



第3図



第1頁の続き

⑫発明者	河内	勝義	群馬県伊勢崎市柏川町1671番地1	日本電子機器株式会社 内
⑬発明者	栗原	将	群馬県伊勢崎市柏川町1671番地1	日本電子機器株式会社 内

JP1125554

© EP0000000/EP0

PN - JP1125554 A 19890518  
 PD - 1989-05-18  
 PR - JP19870283876 19871110  
 OPD - 1987-11-10  
 TI - FUEL PULVERIZING DEVICE  
 N - SUNOU HIROKI; KOBAYASHI KAZUMITSU; AOKI YOSHINORI; SAKURAI OSAMU; KAWACHI KATSUYOSHI; KURIHARA SUSUMU  
 PA - JAPAN ELECTRONIC CONTROL SYST  
 C - F02M27/08

© PAJ/SPD

'N - JP1125554 A 19890518  
 'D - 1989-05-18  
 'P - JP19870283876 19871110  
 'V - SUNOU HIROKI; others: 05  
 'A - JAPAN ELECTRON CONTROL SYST CO LTD  
 'I - FUEL PULVERIZING DEVICE  
 B - PURPOSE: To cool efficiently a horn, [REDACTED], etc., for promoting the pulverization of fuel by providing additionally a plurality of radiating fins on the outer periphery of a [REDACTED] for balancing a horn for amplifying the supersonic vibration of an oscillating element.  
 - CONSTITUTION: In a [REDACTED] section 1A of an intake pipe 1 is disposed a fuel pulverizing device 6 orthogonal to the axis O-O and opposed to a fuel injection valve 4. Said device 6 is provided with an oscillating element 7 for generating supersonic vibration, a horn 11 for amplifying the supersonic vibration, a balancer 12 for balancing the vibration, a vibrating piece 13 for promoting the pulverization of fuel and a mounting bracket 14 for locating the vibrating piece 13 in the intake pipe 1. Thus, a plurality of radiating fins 15 are additionally provided on the outer peripheral side of [REDACTED] 12, and heat generated in the horn 11, [REDACTED] 12, etc. along with the supersonic vibration is dispersed to the outside by the respective radiating fins 15.  
 - F02M27/08

## 特開平1-125554 (8)

## (発明の効益)

以上詳述した通り、本発明によれば、バルンサの外周側に超音波振動によって発生する熱を放散させる放熱フィンを取付けたから、発振素子の発振周波数をさらに高くした場合でも、ホーンやバルンサ等を効果的に冷却でき、発振素子の特性変化を防止できる上に、燃料の微粒化をさらに促進することが可能となる。また、放熱フィンをバルンサ等と共に吸気通路内に配設することにより、放熱フィンからの熱で微粒化された燃料を蒸発させて、吸入空気とより均一に混合させることができ、燃焼効率を大幅に向上できる。

## 4. 図面の簡単な説明

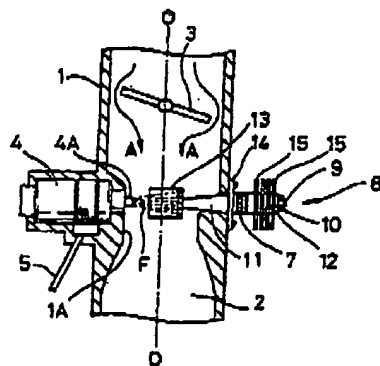
第1図および第2図は本発明の第1の実施例を示し、第1図は燃料微粒化装置を取付けた吸気管の要部を示す縦断面図、第2図は燃料微粒化装置を拡大して示す縦断面図、第3図は第2の実施例を示す燃料微粒化装置を取付けた吸気管等の縦断面図である。

1、28—吸気管、2、29—吸気通路、

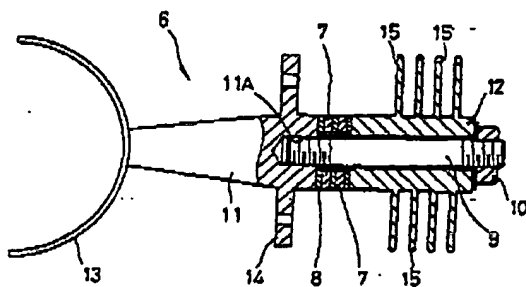
4、31—噴射弁、5、33—燃料微粒化装置、7、34—圧電素子（発振素子）、11、35—ホーン、12、36—バルンサ、13、37—振動子（振動板）、14、38—取付ブラケット、15、39—放熱フィン、21—シリンダ、22—シリンダヘッド、23—ピストン、26—排気管、28C—屈曲部。

特許出願人 日本電子機器株式会社  
代理人 弁理士 広瀬和彦  
同 中村直樹

第1図



第2図



第3図

